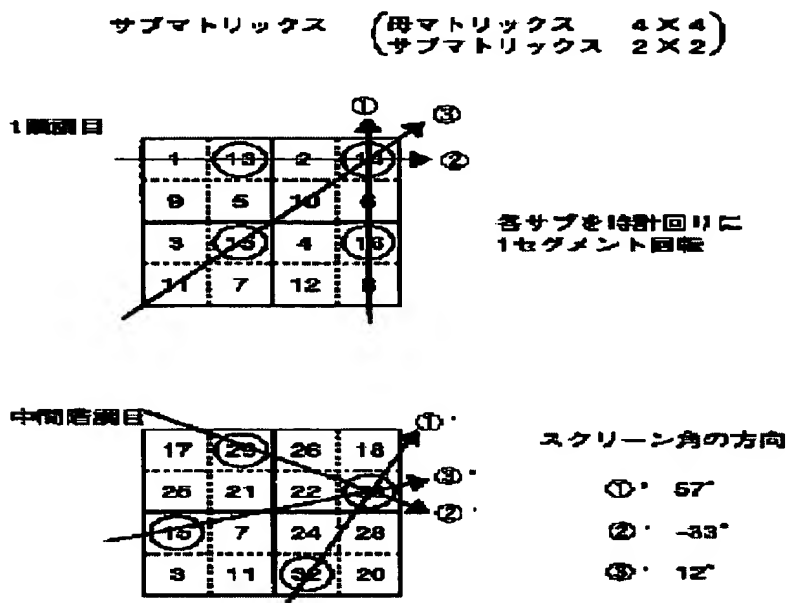


# MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 2

Search scope: US Granted US Applications EP-A EP-B WO JP ; Full patent spec.  
Years: 1971-2003

Patent/Publication No.: JP2192363 JP9284553



## JP09284553 A MEDIUM TONE PROCESSING METHOD RICOH CO LTD

Inventor(s): KOGURE MASAOKI

Application No. 08095701 JP08095701 JP, Filed 19960417, A1 Published 19971031

**Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the image quality and to reduce production of moire without deteriorating the resolution by distributing positions representing a maximum value of a dither pattern.

**SOLUTION:** A mother matrix has a 4×4 size and sub matrices each has a 2×2 size and a round mark (○) is described at a position in each sub matrix denoting a maximum value. A direction of a screen angle is changed by changing the arrangement of numerals (weight) in each sub matrix. That is, a different screen angle is produced through different kinds of concentration of each input signal level (different density distribution state takes place). Furthermore, each sub matrix is turned clockwise by one segment to change screen angles into 1', 2', 3',

(57°, -33°, 12°) for medium gradation matrix with respect to 1, 2, 3 for 1st gradation matrix.

Int'l Class: H04N001405;

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-284553

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 N 1/405

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 0 4 N 1/40

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-95701

(22) 出願日 平成8年(1996)4月17日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小暮 雅明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 酒井 宏明

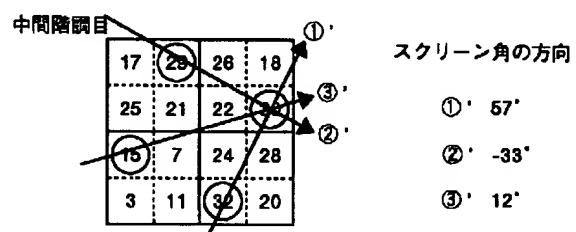
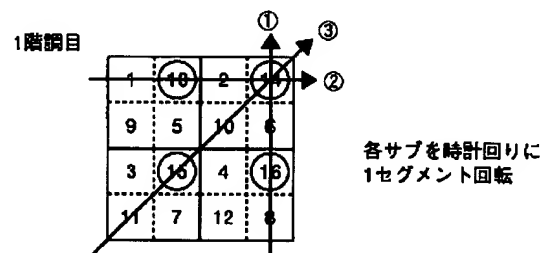
(54) 【発明の名称】 中間調処理方法

(57) 【要約】

【課題】 ディザパターンの最大値の示す位置を分散させることにより、解像度を低下させることなく、モアレを発生させる根本的な要因である周期性の発生を抑制し、モアレ発生を低減させ、画質の向上を図る。

【解決手段】 1入力画素を2値化するために、その閾値となる母マトリックスから適当な大きさのサブマトリックスを切り出し、前記母マトリックス内の位置関係を保持しながら中間調画像を出力する中間調処理方法において、前記サブマトリックスの数字の閾値を、組み合わせが同じで、配置のみを階調ごとに变化させる。

サブマトリックス (母マトリックス 4×4)  
サブマトリックス 2×2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1入力画素を2値化するために、その閾値となる母マトリックスから適当な大きさのサブマトリックスを切り出し、前記母マトリックス内の位置関係を保持しながら中間調画像を出力する中間調処理方法において、前記サブマトリックスの数字の閾値を、組み合わせが同じで、配置のみを階調ごとに変化させることを特徴とする中間調処理方法。

【請求項2】 前記サブマトリックスの閾値は、カラー画像を形成する各入力画素色ごとに異なる位置に配置され、かつ、異なるスクリーン角で設定されることを特徴とする請求項1に記載の中間調処理方法。

【請求項3】  $2 \times 2$ サイズ以上の多値ディザの閾値の配置であって、前記閾値の中で最大値を示す位置が各階調ごとに異なるようにしたディザの階調パターンを有し、この変化の仕方が異なるディザの組を複数用意し、他の要因に基づいて前記階調パターンを選択することを特徴とする請求項1に記載の中間調処理方法。

【請求項4】 前記最大値の示す位置の変化を、階調ごとに時計方向に回転させ、階調数に対する回転周期が異なるディザの組を異なる色に配置させることを特徴とする請求項3に記載の中間調処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、デジタル複写機などにおける中間調処理をサブマトリックスを用いて行う中間調処理方法に関し、より詳細には、中間調処理におけるマトリックス内の閾値の配置を入力信号レベル（階調）に応じて変化させる中間調処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、2値画像により写真などの中間調画像を出力するためには中間調処理を行う必要がある。この中間調処理方法としては、一般にディザ方法と濃度パターン方法、およびその両者の利点を生かしたサブマトリックス方法が知られている。

【0003】これらは入力画素を閾値となるマトリックスを用い、該閾値と入力画素とのレベルを比較することにより、白／黒の2値画素を求め、それを出力画素とするものである。

【0004】ところで、ディザマトリックスを構成する数値の配置によっては、2つの周期性の信号が重なり合ったときに、山と山とが重なって強調され、この部分が周期的に発生することによりモアレといわれる異常画像が発生する。

【0005】たとえば、図8に示すように従来のサブマトリックスにおいては、常に閾値の最大値を示す位置が同じであるので、結果として、周期性をもつことになり、これがモアレ発生の根本的な要因となっている。なお、図8において、各サブマトリックス内における最大値を示す位置に、○印を付してある。

【0006】このため、従来ではRGBのスキナ読取信号に平滑化処理を施し、解像力を落とし、さらに網点原稿のコントラストを低下させることにより、モアレの強度を抑制させていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記に示されるような従来の中間調処理方法にあっては、常にディザパターンの閾値の最大値を示す位置が同じであるため、その最大値による周期性が生じ、該周期性に起因するモアレの発生を根本的に低減することができないという問題点があった。

【0008】また、従来のモアレ発生の低減の方法では、画像の解像力を低下させ、さらにモアレのコントラストを低下させるため、画像がなまるという現象が生じ、画質の向上を阻害するという問題点があった。

【0009】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ディザパターンの最大値の示す位置を分散させることにより、解像度を低下させることなく、モアレを発生させる根本的な要因である周期性の発生を抑制し、モアレ発生を低減させ、画質の向上を図ることを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る中間調処理方法にあっては、1入力画素を2値化するために、その閾値となる母マトリックスから適当な大きさのサブマトリックスを切り出し、前記母マトリックス内の位置関係を保持しながら中間調画像を出力する中間調処理方法において、前記サブマトリックスの数字の閾値を、組み合わせが同じで、配置のみを階調ごとに変化させるものである。

【0011】すなわち、サブマトリックス内の組み合わせが同じで、配置のみを階調ごとに変えることで、各サブマトリックス内で数値の配置（重み）が変化し、各入力信号レベルで異なる濃度の集中が得られ、かつ、異なる濃度の画素が分散されるので、エッジ部分の再現性が増すことにより解像力向上が実現すると共に、モアレ発生の根本的原因である周期性の発生も抑制され、モアレ発生が低減される。

【0012】また、請求項2に係る中間調処理方法にあっては、前記サブマトリックスの閾値は、カラー画像を形成する各入力画素色ごとに異なる位置に配置され、かつ、異なるスクリーン角で設定されるものである。

【0013】すなわち、カラー画像を形成する各入力画素色（Y、M、C、BK）ごとに、異なる位置に閾値を配置すると共に、各色ごとに異なるスクリーン角で設定することにより、エッジ部分がクッキリ再現されるので、解像力が低下せずに、効果的に各色によりスクリーン角を設けることが可能となる。

【0014】また、請求項3に係る中間調処理方法にあっては、 $2 \times 2$ サイズ以上の多値ディザの閾値の配置で

あって、前記閾値の中で最大値を示す位置が各階調ごとに異なるようにしたディザの階調パターンを有し、この変化の仕方が異なるディザの組を複数用意し、他の要因に基づいて前記階調パターンを選択するものである。

【0015】すなわち、従来のように画像を平滑化して解像力を落として処理を行わずに、閾値の中で最大値を示す位置が各階調ごとに異なるようにしたディザの階調パターンを複数組から選択し、閾値の最大値の位置を変化させることにより、解像力を損なうことなく、モアレ低減が可能となる。

【0016】また、請求項4に係る中間調処理方法においては、前記最大値の示す位置の変化を、階調ごとに時計方向に回転させ、階調数に対する回転周期が異なるディザの組を異なる色に配置させるものである。

【0017】すなわち、カラー画像形成時に、単色でモアレ低減を行った上に、さらに各色ごとにモアレのエネルギーを分散させることにより、よりモアレの発生が低減される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の中間調処理方法を添付図面を参照して説明する。

【0019】〔実施の形態〕図1は、実施の形態に係るサブマトリックス例を示す説明図であり、最初の階調（1階調目）および中間位置の階調（中間階調目）における閾値の配置を示している。なお、各サブマトリックス内における最大値を示す位置に、○印を付してある。

【0020】図1から明らかなように、各サブマトリックス内で数値の配置（重み）を変化させることにより、スクリーン角の方向が変化する。すなわち、各入力信号レベルで、異なる濃度の集中が発生し、異なるスクリーン角となる（異なる濃度の分散状態が発生することにより、最大値による周期性の発生を阻止し、モアレ画像の発生を低下させることができる。

【0021】また、図1において、各サブマトリックスを時計回り1セグメント回転させる。そして、スクリーン角度を、1階調目の①、②、③に対し中間階調目の①'（57°）、②'（-33°）、③'（12°）とする。

【0022】また、このような方法で、カラー画像を形成するY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、BK（ブラック）の各色に対し、回転角を90°ずつ進め（あるいは遅らせ）ることにより、各色ごとにさらにランダム化され、モアレ画像の発生を低下させることができる。

【0023】図2は、実施の形態に係る2×2サイズにおける多値ディザ例を示す説明図である。ここでは、1～8階調目までの状態を本発明の例（a）と従来例（b）とを対比させて示している。

【0024】図2において、従来例（b）の場合には、階調数が増すに従って各要素の数字が同じ位置で増加す

る。これに対し、本発明の例（a）の場合には、最大値を示す要素の位置を階調ごとに90°ずつ回転するように回転するように配置している。

【0025】次に、スキャナで網点原稿をほぼ均等に読み込んだ場合（8bit）について、本発明と従来例とを対比させ、これを図3に示す。

【0026】通常の網点ハーフトーン部をスキャナで読み込んだ場合、各網点の読取値が常に2～3%変化する。この原因としては、原稿の平面性やCCD素子と網点との位置関係のバラツキと考えられる。

【0027】ディザ処理値（階調数）は、均一な網点ハーフトーンを読み込んだときでも同じにならず、最大値が4～5階調分の範囲でばらついている。したがって、このような信号処理を行うと、従来においては、信号の階調に関係なく最大値に処理される位置が同じであるため、図3に示すように周期性が強くなった結果となって出力される。

【0028】これに対し、本発明の場合は、この信号の自然なバラツキを利用し、階調処理後では、最大値の再現位置を回転させ、上記バラツキがランダムに発生していれば（ノイズ成分と考えられ、ほぼランダムである）、ディザ処理の周期性のくずれが発生するので、モアレの発生を抑制することができる。

【0029】次に、本発明において解像力が向上する理由について説明する。従来のように、同一入力信号に対し、常にある位置が高濃度、あるいは逆に低濃度となるように固定的に変調された場合、たとえばエッジ部の再現結果はギザギザな状態になってしまう。

【0030】ところが、本発明の場合では、エッジ部の読取値に多少のバラツキが存在していることを利用する。つまり、ある濃度では低く変調（ディザ処理）されても、バラツキの範囲で異なる濃度では高く変調（ディザ処理）される場合とがあることを利用する。

【0031】すなわち、入力信号のバラツキが再現濃度を適当にばらつかせるので、これを平坦化処理し、その結果、エッジ部の再現において画像のザラツキが減少し、きれいなエッジ再現が可能となる。これは、特に、Y、M、C、BKの4色カラー画像形成装置（たとえば、後述する図6のフルカラーのデジタル複写機の場合）において、4色それぞれ異なる位置に主導的な位置に最高濃度が変調される場合に有効となる。

【0032】このようなY、M、C、BKの4色カラーデジタル複写機において、各パターン位相を90°ずつ異ならせた場合の階調例を図4および図5に示す。図4は、階調が1段ずつ増加するごとに90°変化する1サイクル／4階調の例、図5は、階調が2段ずつ増加するごとに90°変化する1サイクル／8階調の例についてそれぞれ示している。

【0033】図6は、本発明が適用されるに好適なデジタル複写機の構成を示す説明図である。このデジタル複

写機は、複数の感光体を用いたフルカラーのデジタル複写機を示しており、大きくは、原稿を光学走査し、その画像を走査ラインごとに読み取るスキャナ100と、該スキャナ100で読み取った画像データに所定の画像処理を施す画像処理回路101と、記録紙を給紙・搬送する給紙部102と、後述する作像系と、定着器103などで構成されている。

【0034】作像系は、画像処理回路101から出力される画像データに応じた光書き込みを行う書込光学系105と、静電潜像が形成され、BK（ブラック）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、C（シアン）の4色分がそれぞれ設けられた感光体ドラム106BK、M、Y、Cと、感光体ドラム106BK、M、Y、Cを帯電処理する帯電チャージャ107BK、M、Y、Cと、感光体ドラム106BK、M、Y、Cに形成された潜像にトナーを付着し、可視像化させる現像器108BK、M、Y、Cと、転写処理後の感光体ドラム106BK、M、Y、C面上の残留トナーを除去するクリーニング装置109BK、M、Y、Cと、感光体ドラム106BK、M、Y、Cに形成された画像を色順に記録紙に転写させるための転写ベルト110などから構成されている。

【0035】また、書込光学系105には、LD（レーザダイオード）からの光を走査するポリゴンスキャナ111と、該ポリゴンスキャナ111により走査された光ビームを感光体ドラム106BK、M、Y、Cに導き、照射する偏向ミラー112とが設けられている。

【0036】（実施の形態の動作）次に、以上のように構成されたデジタル複写機の動作について説明する。

【0037】感光体ドラム106BK、M、Y、Cの表面は、帯電チャージャ107BK、M、Y、Cにより均一に帯電された後、書込光学系105により出力すべき画像に対応したビーム光が露光される。これにより、感光体ドラム106BK、M、Y、Cの表面上に静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器108BK、M、Y、Cで現像されることでトナー像の可視画像となる。

【0038】さらに、給紙部102から記録紙が給紙・搬送され、転写ベルト110で搬送された記録紙に上記トナー像が転写される。転写後、感光体ドラム106BK、M、Y、Cの表面に残ったトナーは、クリーニング装置109BK、M、Y、Cにより除去される。

【0039】また、上記において、書込光学系105は、LDユニット（図示せず）から出力された光ビームをポリゴンスキャナ111が回転することにより、感光体ドラム106BK、M、Y、Cの軸方向（主走査）に走査を行い、感光体ドラム106BK、M、Y、Cの回転により、感光体ドラム106BK、M、Y、Cの軸と直交する方向に副走査が行われる。

【0040】BK（ブラック）、M（マゼンタ）、Y

（イエロー）、C（シアン）の各色の位置合わせは、記録紙がレジストローラ部から転写ベルト110により各色の転写位置に搬送されるタイミングと、感光体ドラム106BK、M、Y、Cそれぞれの画像が転写位置に移動されるタイミングが各色すべて一致するように露光開始時間を設定することにより行う。

【0041】（画像処理部の構成）図7は、図6における画像処理回路101の構成を示すブロック図であり、この画像処理回路101は、以下の201～210の各機能要素により構成されている。また、220は電子写真プロセスに基づいてレーザ光書き込みにより画像を形成するプリンタ、230は上記デジタル複写機の操作パネルであり、通常の操作・表示機能の他に、本発明による中間調処理を実行させるための画像モード選択キーを設け、後述するパターン選択入力を行うように構成されている。

【0042】図7において、201はスキャナ100から入力されたR、G、Bの画像データを濃度変換（ $\gamma$ 補正処理）を実行する $\gamma$ 補正回路、202は画像データからビット単位で文字領域であるか写真領域であるか、また必要に応じて有彩であるか無彩であるかを判定する画像分離部、203はMTF補正を実行するMTF補正回路である。

【0043】また、204はUCRによる色変換を実行する色変換UCR回路、205は変倍回路、206は指定された編集指示に基づいて編集処理などの画像加工を実行する画像加工回路、207はMTFフィルター、208は $\gamma$ 補正回路、209は写真処理などの中間調画像の場合に本発明による中間調処理方法を用いて階調処理を実行する階調処理部である。

【0044】（画像処理部の動作）次に、以上のように構成された画像処理回路の動作について説明する。スキャナ100からの原稿Pに対応する画像データR、G、B（各色8ビット）は、同時に画像処理回路101に送られる。画像処理回路101は、入力された画像データに所定の補正を加え、プリンタ220に出力する。

【0045】画像処理部の $\gamma$ 補正回路201は、スキャナ100からの画像データR、G、B（反射率リニア）を濃度リニアに変換する。該変換データは画像分離部202に入力される。画像分離部202は、入力データからビット単位（たとえば4ビット単位）で文字領域であるか写真領域であるかを判定し、その結果をMTF補正回路203に出力する。

【0046】色変換UCR回路204は、色補正／色変換を実行する。すなわち、スキャナ100により読み取った画像データはR、G、Bであるが、プリンタ220の出力はBK、C、M、Yのトナーやインクでプリント出力するため、R、G、BデータをBK、C、M、Yに変換する。

【0047】また、色変換UCR回路204からの出力

データは画像加工回路206に入力され、編集の指示に基づいて編集処理を実行する。階調処理回路209は、文字処理である場合はスルー、すなわち、入力データをそのままの状態で出力する。一方、写真処理である場合は通常行われているブロック単位で階調表現する階調処理を実行する。

【0048】特に、階調処理回路209では、本発明によるディザパターンを用いて処理を実行する。このディザパターン内における回転のパターン、すなわち、周期／ステップは、操作パネル230より指定し、変化させることができる。この指定とは、操作パネル230に設けられた画像モード選択キーの種類で、網点原稿の網点線数の大小や写真原稿かテキスト原稿（文字）かによってパターン選択が行われる。

【0049】すなわち、図7に示すように、

- (1) 写真原稿のうち、銀塩写真で作成された原稿は、パターン1
  - (2) 写真原稿のうち、網点で作成された原稿は、パターン2
  - (3) 文字写真（文字と写真とが混在した）原稿は、パターン3
  - (4) 文字のみの原稿は、パターン4
- というようにパターン分けし、この原稿の種類に適したパターンを入力する。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る中間調処理方法（請求項1）によれば、サブマトリックス内の組み合わせが同じで、配置のみを階調ごとに変えることで、各サブマトリックス内で数値の配置（重み）が変化し、各入力信号レベルで異なる濃度の集中が得られ、かつ、異なる濃度の画素が分散されるため、エッジ部分の再現性が増すことにより解像力向上が実現すると共に、モアレ発生の根本的原因である周期性の発生も抑制されるので、モアレ発生が低減し、画質の向上を図ることができる。

【0051】また、本発明に係る中間調処理方法（請求項2）によれば、カラー画像を形成する各入力画素色（Y、M、C、BK）ごとに、異なる位置に閾値を配置すると共に、各色ごとに異なるスクリーン角で設定する

ため、エッジ部分がクッキリ再現されるので、解像力が低下せずに、効果的に各色によりスクリーン角を設けることができる。

【0052】また、本発明に係る中間調処理方法（請求項3）によれば、従来のように画像を平滑化して解像力を落として処理を行わずに、閾値の中で最大値を示す位置が各階調ごとに異なるようにしたディザの階調パターンを複数組から選択し、閾値の最大値の位置を変化させるため、解像力を損なうことなく、モアレ低減を実現することが可能となる。

【0053】また、本発明に係る中間調処理方法（請求項4）によれば、カラー画像形成時に、単色でモアレ低減を行った上に、さらに各色ごとにモアレ発生のエネルギーを分散させるため、よりモアレの発生を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係るサブマトリックス例を示す説明図である。

【図2】実施の形態に係る2×2サイズにおける多値ディザ例を示す説明図である。

【図3】スキャナで網点原稿をほぼ均等に読み込んだ場合（8bit）における本発明と従来例とを対比させた説明図である。

【図4】階調が1段ずつ増加するごとに90°変化する1サイクル／4階調の例を示す説明図である。

【図5】階調が2段ずつ増加するごとに90°変化する1サイクル／8階調の例を示す説明図である。

【図6】本発明が適用されるに好適なデジタル複写機の構成を示す説明図である。

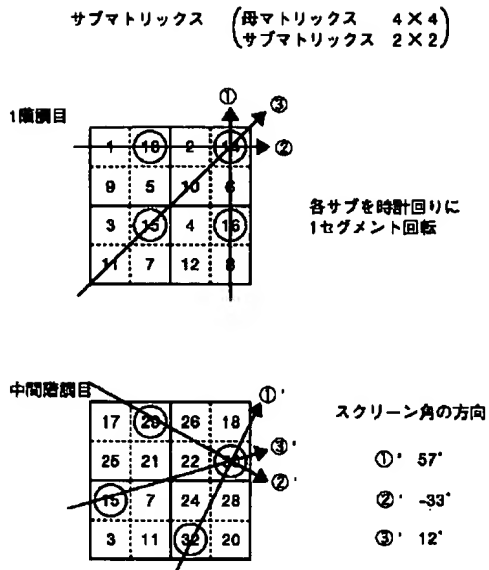
【図7】図6における画像処理回路の構成を示すブロック図である。

【図8】従来におけるサブマトリックス例を示す説明図である。

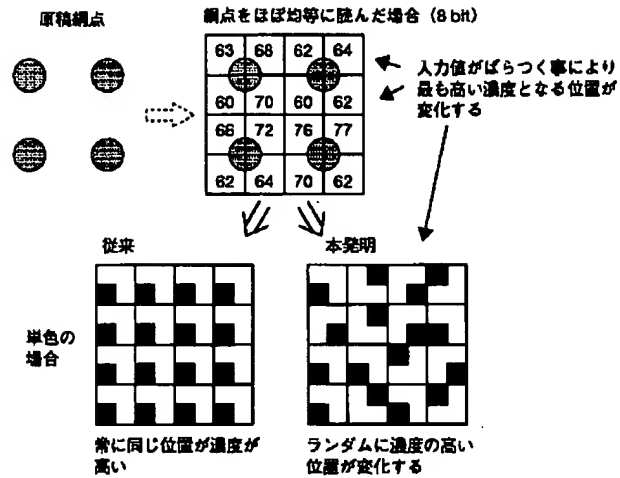
【符号の説明】

- 100 スキャナ
- 101 画像処理回路
- 209 階調処理回路
- 230 操作パネル

【図1】

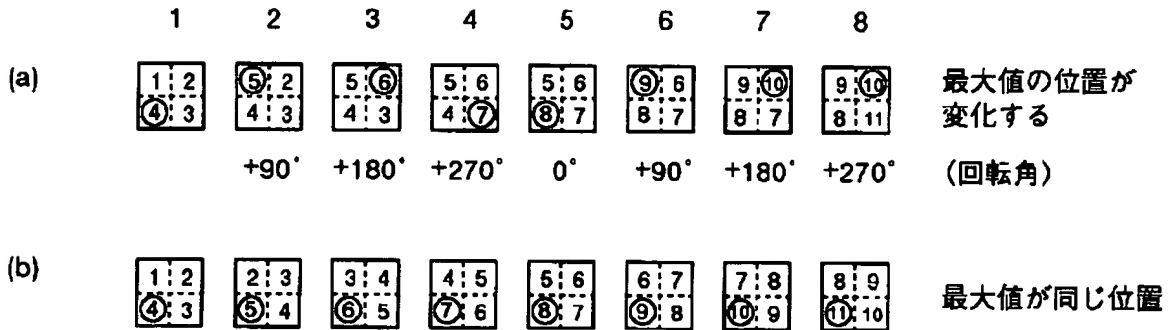


【図3】

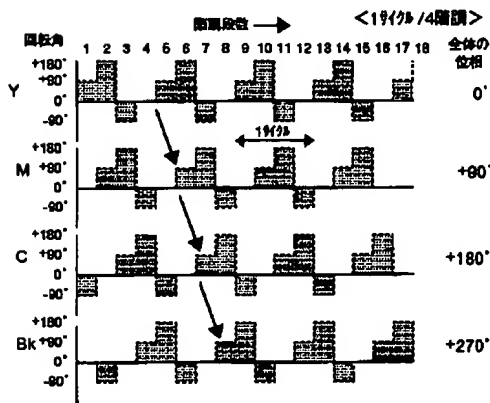


【図2】

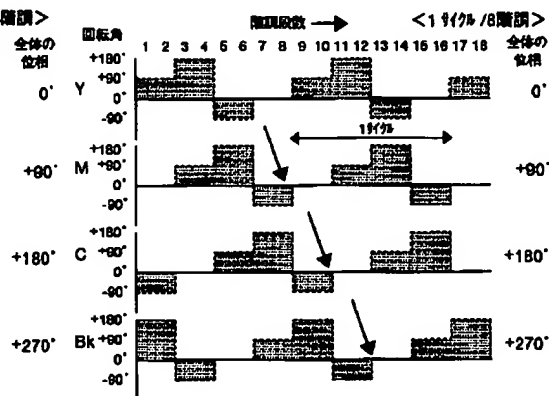
階調数



【図4】

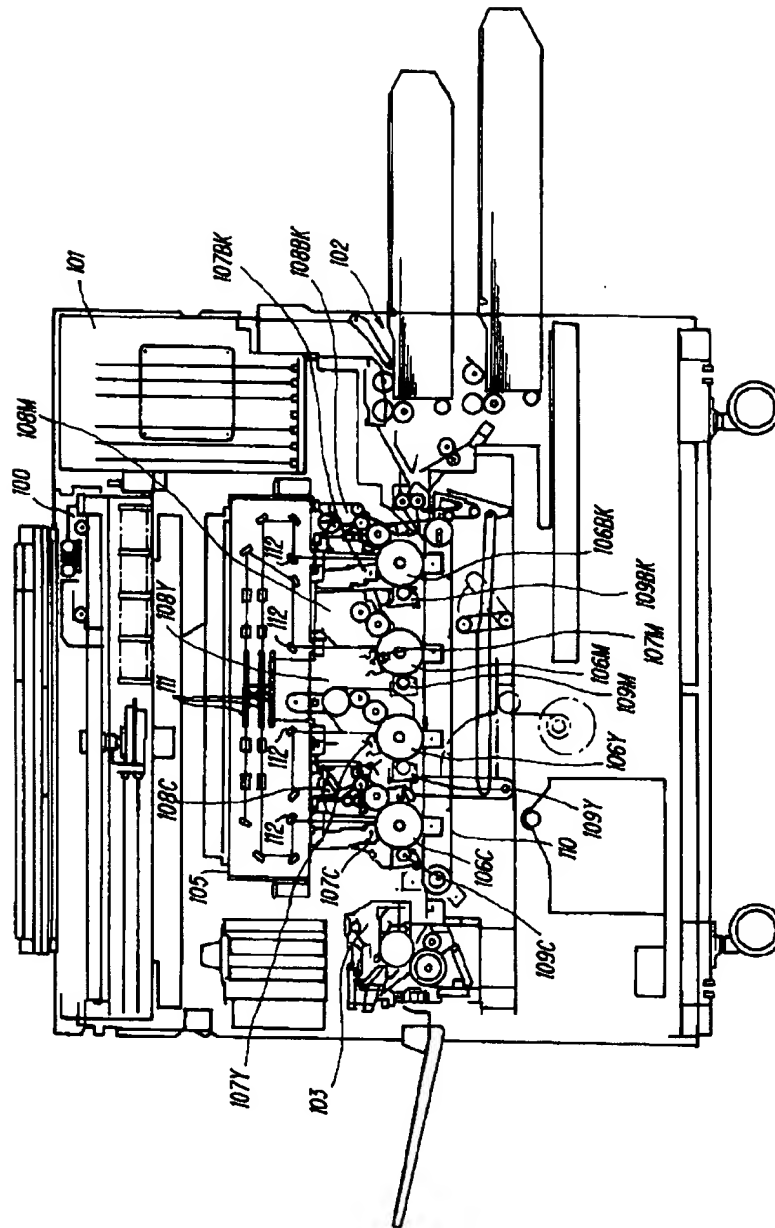


【図5】

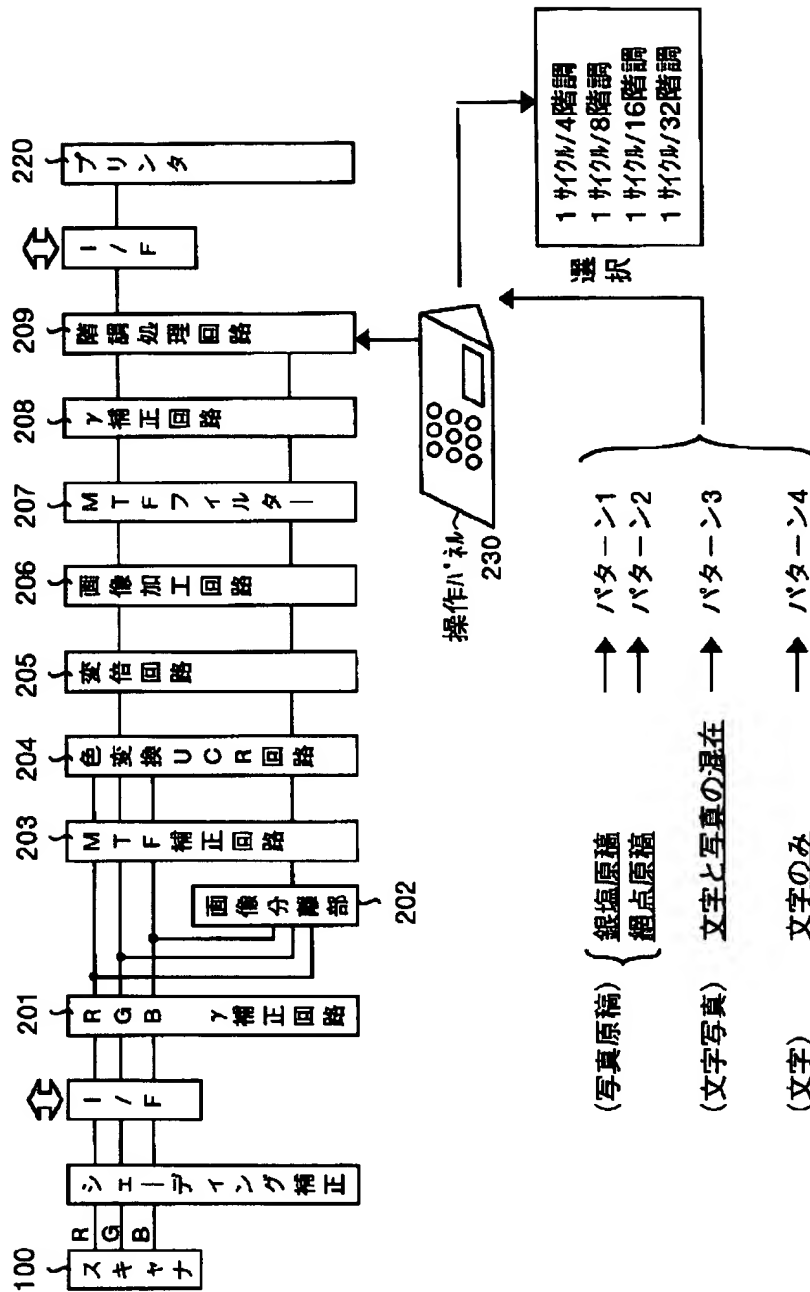




【図6】



【図7】



【図8】

サブマトリックス (母マトリックス  $4 \times 4$   
サブマトリックス  $2 \times 2$ )

